

## MOTOR-DRIVEN WATER PUMP DEVICE

Patent number: JP2002130190

Publication date: 2002-05-09

Inventor: NAGANO KOJI

Applicant: KOYO SEIKO CO

Classification:

- international: F04D29/58; F01P3/12; F04D29/00; F04D29/42; H02K5/22; H02K7/14

- european:

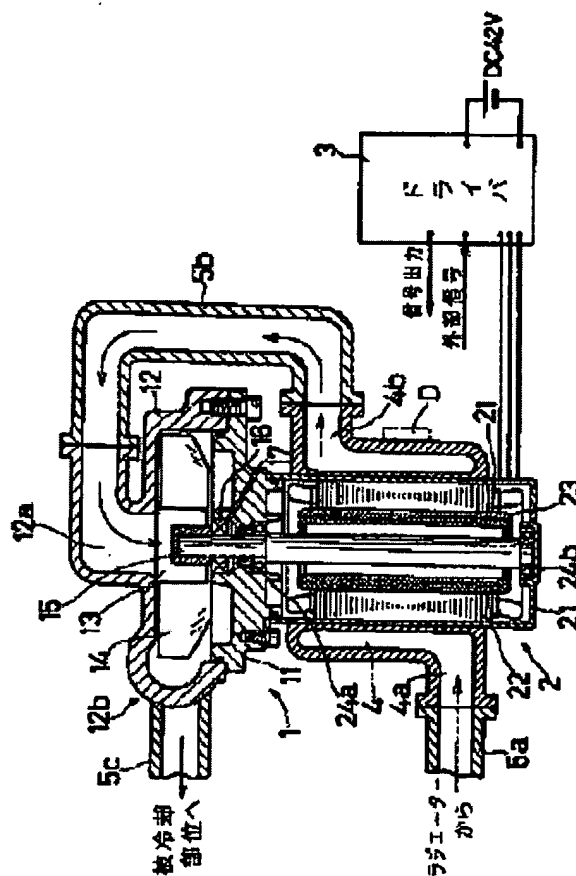
Application number: JP20000318791 20001019

Priority number(s): JP20000318791 20001019

Report a data error here

### Abstract of JP2002130190

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor-driven water pump device causing no temperature rise and causing no malfunction such as output power reduction, insulation failure or service life reduction in a bearing even if a motor having relatively small capacity is used in the motor-driven water pump device for driving a water pump for circulating cooling water of a water-cooled engine by an electric motor. **SOLUTION:** The periphery of a casing 21 of the electric motor 2 is covered with a water jacket 4, and is constituted so as to supply the cooling water circulating by the water pump 1 driven by the electric motor 2 to the water jacket 4 before reaching a cooling object part such as an engine from a radiator, and is constituted so that this electric motor 2 is always cooled by the cooling water when driving the electric motor 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-130190

(P2002-130190A)

(43) 公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミント <sup>*</sup> (参考)
F 0 4 D 29/58		F 0 4 D 29/58	D 3 H 0 2 2
F 0 1 P 3/12		F 0 1 P 3/12	3 H 0 3 4
F 0 4 D 29/00		F 0 4 D 29/00	B 5 H 6 0 5
29/42		29/42	E 5 H 6 0 7
H 0 2 K 5/22		H 0 2 K 5/22	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-318791(P2000-318791)

(22) 出願日 平成12年10月19日(2000.10.19)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 永野 浩司

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100090608

弁理士 河▲崎▼ 眞樹

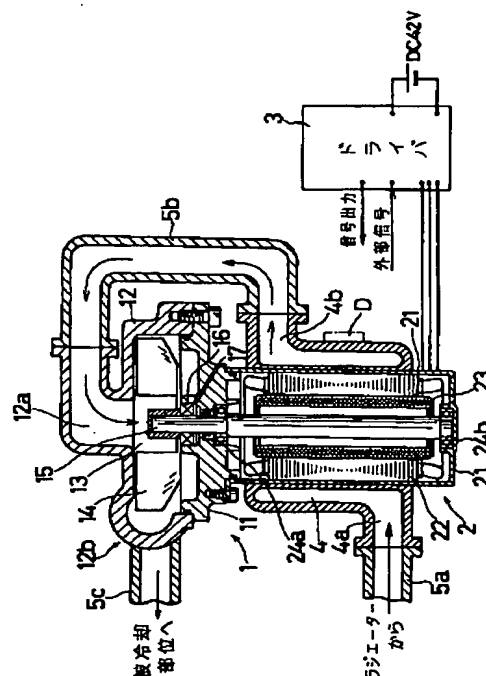
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電動ウォーターポンプ装置

## (57) 【要約】

【課題】 水冷エンジンの冷却水を循環させるためのウォーターポンプを、電動モータにより駆動する電動ウォーターポンプ装置において、比較的小容量のモータを用いても温度上昇が生じず、出力低下や絶縁不良、あるいは軸受の寿命低下といった不具合を生じることのない電動ウォーターポンプ装置を提供する。

【解決手段】 電動モータ2のケーシング21の周囲をウォータージャケット4で覆い、そのウォータージャケット4には、当該電動モータ2により駆動するウォーターポンプ1により循環する冷却水が、ラジエータからエンジン等の被冷却部位に至る前に供給されるように構成することで、電動モータ2の駆動時においてこの電動モータ2が常に冷却水により冷却されるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水冷エンジンのラジエータと被冷却部位との間で冷却水を循環させるためのポンプを、電動モータによって駆動する電動ウォーターポンプ装置において、上記電動モータのケーシングの周囲にウォータージャケットが設けられているとともに、そのウォータージャケットには、当該電動ウォーターポンプ装置の駆動により循環する冷却水が、ラジエータから被冷却部位に至る前に供給されるように構成されていることを特徴とする電動ウォーターポンプ装置。

【請求項 2】 上記電動モータが DC ブラシレスモータであることを特徴とする請求項 1 に記載の電動ウォーターポンプ装置。

【請求項 3】 上記電動モータの駆動回路が、上記ウォータージャケットに近接配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動ウォーターポンプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水冷エンジン、特に自動車の水冷エンジンを冷却するための電動式のウォーターポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】水冷エンジンにおいては、一般に、ラジエータと被冷却部位であるエンジンのシリンダヘッド等とに設けられたエンジン冷却用ウォータージャケット等との間で冷却水を循環させるためのウォーターポンプが用いられる。このウォーターポンプは、従来、エンジンの回転をベルトにより伝達して回転を与えるベルト伝導式のポンプが用いられている。

【0003】このようなベルト伝導によりエンジンの回転が伝達されるウォーターポンプにおいては、エンジンの温度に係わらず、エンジンの回転数によって冷却水の循環量が決まるため、冷却水が過剰に循環されてエンジンの過剰に冷却すると同時に、余分な量の冷却水を循環させることによるエンジン動力の損失が生じるという問題がある。

【0004】このような問題を解決する一つ的手段として、ウォーターポンプを電動モータによって駆動する、いわゆる電動ウォーターポンプが注目されている。この電動ウォーターポンプによれば、エンジンの所要箇所に配置された温度センサの出力に基づき、必要な量だけ冷却水を循環させる制御が容易に実現でき、エンジンの過冷却や動力の損失を有効に防止することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウォーターポンプは、自動車のエンジン補機のなかでも駆動の使用頻度が極めて高く、従って、電動ウォーターポンプを採用した場合には、電動モータが極めて高い頻度で駆動されることになる。その結果、モータの発熱による出力低下や、軸受寿命の低下、および絶縁不良などが生じるとい

う問題がある。このモータの発熱を抑制するために、従来、過大な容量のモータを採用する等の対策が講じられているが、所要スペースの増大並びに重量の増大を招くという問題が生じる。

【0006】本発明はこのような実状に鑑みてなされたもので、比較的小容量の電動モータを用いても発熱を抑えることができ、もって軽量でコンパクトでありながら長寿命で信頼性の高い電動ウォーターポンプ装置の提供を目的としている。

10 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の電動ウォーターポンプ装置は、水冷エンジンのラジエータと被冷却部位との間で冷却水を循環させるためのポンプを、電動モータによって駆動する電動ウォーターポンプ装置において、上記電動モータのケーシングの周囲にウォータージャケットが設けられているとともに、そのウォータージャケットには、当該電動ウォーターポンプ装置の駆動により循環する冷却水が、ラジエータから被冷却部位に至る前に供給されるように構成されていることによって特徴づけられる（請求項 1）。

20 【0008】また、本発明の電動ウォーターポンプ装置においては、電動モータとして DC ブラシレスモータを用いること（請求項 2）が好ましい。

【0009】更に、本発明の電動ウォーターポンプ装置では、上記電動モータの駆動回路を、上記ウォータージャケットに近接配置した構成（請求項 3）を採用することが望ましい。

30 【0010】本発明は、電動ウォーターポンプ装置の駆動によりラジエータとエンジンの被冷却部位間を循環する冷却水を用いて、当該電動ウォーターポンプ装置の電動モータをも併せて冷却することによって、所期の目的を達成しようとするものである。

40 【0011】すなわち、ポンプに回転を与える電動モータの周囲にウォータージャケットを設けて、そのウォータージャケットには、この電動ウォーターポンプ装置の駆動により循環する冷却水を、ラジエータからエンジンの被冷却部位に至る流れの途中において導くことにより、当該電動ウォーターポンプの駆動時において常にラジエータで冷やされた冷却水によって電動モータが冷却される。従って、電動モータの発熱を防止すべく従来のように大容量のモータを用いる必要がなくなり、比較的コンパクトで軽量のモータを用いても発熱による諸問題は生じない。しかも、この電動モータの冷却のための追加構成は、そのケーシングの周囲にウォータージャケットを形成して冷却水の循環経路中に置くだけであり、そのための必要なスペースおよび重量の増加は、大容量の電動モータを用いる場合に比して大幅に少なくてすむ。

50 【0012】また、請求項 2 に係る発明は、電動モータのケーシングの周囲に設けたウォータージャケットによる冷却効率を向上させるものであって、電機子を固定子と

したDCブラシレスモータは、その主たる発熱部位である電機子がケーシングのすぐ内側に配置されるために、ケーシングの周囲に配置されたウォータジャケットに冷却水を流すことにより、通電による温度上昇を有効に抑制することができる。

【0013】更に、電動モータを連続的に駆動する場合、その駆動回路中のFET等の素子も発熱するため、請求項3に係る発明のように、その駆動回路を電動モータを冷却するためのウォータジャケットに近接して配置することによって、駆動回路の温度上昇をも併せて抑制

することができる。

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態の構成図で、要部の機械的構成を表す断面図と電気的構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【0015】ポンプ本体部1はターボ式のポンプであって、ハウジング本体11とハウジング蓋体12によって形成されたポンプ室13内にインペラ14が配置された構造を有している。インペラ14はシャフト15の一端部に固着されており、このシャフト15はDCブラシレスモータ2の出力軸と一体化されている。ハウジング蓋体12には、吸引口12aおよび吐出口12bが形成されており、DCブラシレスモータ2を駆動してシャフト15を介してインペラ14を所定の向きに回転させることによって、吸引口12aから吸引した冷却水を吐出口12bから吐出することができる。なお、図において16はメカニカルシール、17はドレインである。

【0016】DCブラシレスモータ2は、一端がハウジング本体11に対して固定され、かつ、その一端側から出力軸であるシャフト15を突出させるとともに、他端が閉じられたケーシング21を備え、そのケーシング21の内周面に沿って固定子である電機子22が配置され、更にその電機子22の内側に、永久磁石を主体とする界磁23が回転自在に配置された構造を有し、その回転子である界磁23は前記したシャフト15に対して固定されている。また、シャフト15は、ハウジング本体11およびケーシング21の他端に設けられた軸受24a、24bによって回転自在に支承されている。

【0017】この例におけるDCブラシレスモータ2はDC42Vであって、ドライバ3からの駆動信号によって駆動制御される。ドライバ3は、例えばエンジン（図示せず）の所要箇所に配置された温度センサの出力に基づいて制御用コンピュータ（図示せず）等から供給される外部信号に応じた駆動信号を発生して、DCブラシレスモータ2に供給することにより、エンジンの温度に応じた回転数のもとにDCブラシレスモータ2を駆動するように構成されている。また、このドライバ3からは、DCブラシレスモータ2の刻々の回転数に対応した信号を発生して、制御用コンピュータ等に出力する。

【0018】さて、DCブラシレスモータ2のケーシング21の周囲は、モータ冷却用ウォータジャケット4によって覆われている。このモータ冷却用ウォータジャケット4は冷却水入口4aと冷却水出口4bをそれぞれ備えており、冷却水入口4aは耐熱性のホース（またはパイプ、以下同）5aを介してラジエータ（図示せず）のアウトレットに連通しているとともに、冷却水出口4bは、同じく耐熱性のホース5bを介してポンプ室13を形成するハウジング蓋体12の吸引口12aに連通している。また、ハウジング蓋体12の吐出口12bは、耐熱性のホース5cを介してエンジンをはじめとする被冷却部位に設けられているエンジン冷却用ウォータジャケット（図示せず）等の冷却水入口に連通し、更にそのエンジン冷却用ウォータジャケット等の冷却水出口は同様の耐熱製のホースを介してラジエータのインレットに連通している。

【0019】以上の本発明の実施の形態によると、被冷却部位を冷却すべくDCブラシレスモータ2を駆動し、インペラ14を回転させて冷却水を循環させると、図中矢印で示すように、ラジエータによって冷却された冷却水がまずモータ冷却用ウォータジャケット4内に流入し、次いでポンプ室13を経て被冷却部位へと供給され、更にラジエータで冷却されたうえでモータ冷却用ウォータジャケット4内に流入する。従って、DCブラシレスモータ2は、その駆動中において常にラジエータによって冷却された冷却水によって冷却され、比較的小容量のモータを用いても発熱による温度上昇が抑制される。

【0020】また、以上の実施の形態において特に注目すべき点は、電動ウォータポンプ装置の駆動源である電動モータとしてDCブラシレスモータ2を用いている点であり、これにより、ブラシ付きモータを用いる場合に比して消耗部品であるブラシを廃止することができ、かつ、騒音や電磁ノイズの点においても有利となるばかりでなく、その構造上、主たる発熱源である電機子22がケーシング21の内側に密着した状態で固定されているが故に、ケーシング21の周囲を覆うモータ冷却用ウォータジャケット4内を流れる冷却水によって効率的に冷却され、その温度上昇を有効に抑制することができる。

【0021】更に、電動ウォータポンプ装置の駆動源であるDCブラシレスモータ2を42Vのモータとすることにより、12Vや24Vのモータを用いる場合に比して、同じ動力を得る際に電機子22に流れる電流を小さくすることができ、その発熱量を低く抑えることができ、モータ冷却用ウォータジャケット4を備えること、並びにブラシレスモータを用いることと併せて、従来のこの種の電動ウォータポンプ装置のモータに比して、その温度上昇量を大幅に低減させることができる。

【0022】ここで、以上の実施の形態においては、モータ冷却用ウォータジャケット4の冷却水入口4aをラ

ジェータに、同じく冷却水出口4 bをポンプ本体1の吸引口1 2 aに連通させた例を示したが、本発明はこの構成に限定されることなく、モータ冷却用ウォータジャケット4の冷却水入口4 aをポンプ本体1の吐出口1 2 bに、同じく冷却水出口4 bをエンジン冷却用ウォータジャケットの冷却水入口に連通させてもよく、要は、ラジエータによって冷却された冷却水が、エンジン冷却用ウォータジャケット等の被冷却部位に供給される前に、モータ冷却用ウォータジャケット4内に流入すればよい。

【0023】また、以上の説明においては、ドライバ3をブロック図で示してその具体的な配設位置については言及していないが、図1においてDで例示される位置、すなわちモータ冷却用ウォータジャケット4に密着させて配置することによって、このドライバ3も併せて冷却水で冷却することができ、ドライバ3内に例えばFET等の連続運転時において発熱しやすい素子があっても、その温度上昇を抑制することができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、水冷エンジンの冷却水を必要なときに必要な量だけ循環させることのできる電動ウォータポンプ装置の電動モータのケーシングをウォータジャケットで覆い、そのウォータジャケットには、当該電動ウォータポンプ装置の駆動によって循環してラジエータで冷却された冷却水を、エンジン等の被冷却部位の手前において供給するので、電動モータとして比較的小容量のモータを用いても、駆動時において常に冷却水によって冷却されるために温度上昇を有効に抑制することができ、モータ出力の低下や軸受寿命の低下、あるいは絶縁不良と入った不具合を生じることがない。しかも、電動モータを冷却する冷却水は当該電動モータを駆動源とする電動ウォータポンプ装置によって循環されるものであるため、電動モータを冷却するために必要な構成は、ウォータジャケットと簡単な配管を追加するだけでよく、全体としての所要スペースおよ

び重量を殆ど増大させることがない。

【0025】また、請求項2に係る発明のように、電動モータとしてDCブラシレスモータを用いると、主たる発熱源である電機子がケーシングの内面に密着しているため、ケーシングの外周を覆うウォータジャケット内を流れる冷却水によって効率的に冷却することができる。

【0026】更に、電動モータを冷却すべくそのケーシングの周囲を覆うウォータジャケットに近接して、当該電動モータのドライバを配置する請求項3に係る発明の構成を採用すると、ドライバ内のFET等の発熱しやすい素子をも併せて冷却することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明図で、要部の機械的構成を表す断面図と電氣的構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【符号の説明】

1 ポンプ本体

1 1 ハウジング本体

1 2 ハウジング蓋体

1 2 a 吸引口

1 2 b 吐出口

1 3 ポンプ室

1 4 インペラ

1 5 シャフト

2 DCブラシレスモータ

2 1 ケーシング

2 2 電機子

2 3 界磁

2 4 a, 2 4 b 軸受

3 ドライバ

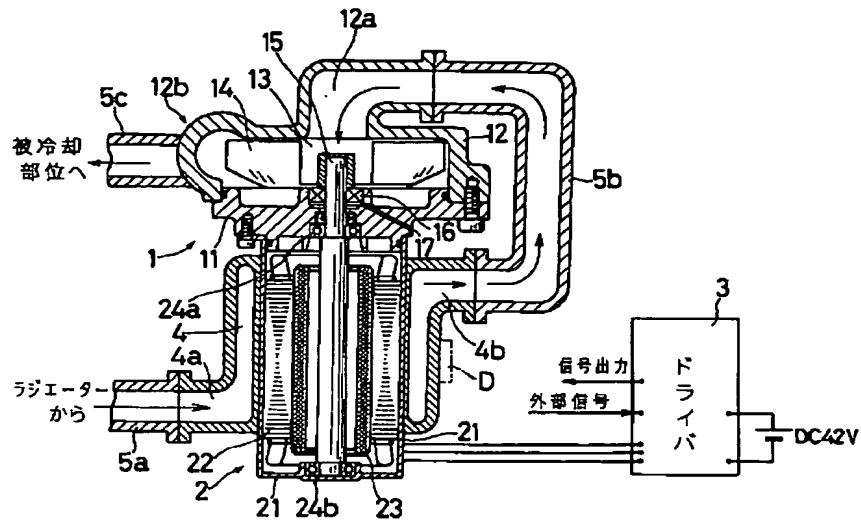
4 モータ冷却用ウォータジャケット

4 a 冷却水入口

4 b 冷却水出口

5 a, 5 b, 5 c 耐熱性ホース（またはパイプ）

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H02K 7/14

識別記号

F I

H02K 7/14

テーマコード (参考)

B

F ターム (参考) 3H022 AA01 BA01 BA03 BA07 CA50  
DA02 DA20  
3H034 AA01 AA15 BB01 BB06 CC03  
CC05 DD14 EE03 EE12  
5H605 AA01 BB05 BB17 CC08 CC09  
CC10 DD09 DD13 EA15 EB10  
EC20  
5H607 AA02 AA12 BB01 BB09 BB14  
BB25 CC03 CC05 CC07 CC09  
DD19 FF06 FF12 GG08